

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Sistemas de telecomunicación

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Sistemas de telecomunicación
Titulación	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Módulos	Mod tecnol esp sistemas telecomunicación
Materias	Tecno esp sistemas telecomunicación
Carácter	Optativa
Código UPM	95000046
Nombre en inglés	Telecommunication systems

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Fundamentos de gestión empresarial

Teoría de la comunicación

Redes y servicios de telecomunicación

Sistemas de transmisión

Radiación y propagación

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CE-ST1 - Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión

CE-ST2 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión

CE-ST3 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas

CG10 - Creatividad

CG11 - Liderazgo de equipos

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

Resultados de Aprendizaje

RA63 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

RA562 - Adquirir la habilidad para realizar un proyecto completo de telecomunicación (desde el estudio de mercado hasta el análisis de la viabilidad económica, pasando por el diseño y dimensionado de la red) mediante el desarrollo de todas sus fases.

RA563 - Competencia para desarrollar proyectos integrales de telecomunicación en equipo, a modo de empresa de ingeniería, y presentación del proyecto en público.

RA68 - Conocer las técnicas de procesado analógico y digital de señal para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia.

RA64 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

RA69 - Conocimientos de Infraestructuras de redes de comunicaciones, troncales, metropolitanas y de acceso, redes ópticas y técnicas empleadas en enlaces ópticos de alta tasa binaria.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Alvarez Garcia, Federico (Coordinador/a)	D103	federico.alvarez@upm.es	X - 11:00 - 14:00 X - 15:00 - 17:00 V - 13:00 - 14:00 Se ruega contactar previamente
Cisneros Perez, Guillermo	C300	guillermo.cisneros@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00 V - 13:00 - 14:00 Se ruega contactar previamente

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

El objetivo de esta asignatura es que el alumno, una vez completada, obtenga los conocimientos necesarios para abordar la realización completa (diseño técnico, evaluación económica,..) de proyectos de telecomunicación, en las distintas alternativas tecnológicas de los mismos y para la provisión de diferentes servicios multimedia. A estos efectos, se tendrán en cuenta todos los tipos de viabilidad necesarios en cada proyecto (técnica, marco legal, económica, medioambiental, logística, estándares, etc.).

Temario

1. Sistemas y Servicios de Telecomunicación
 - 1.1. Los Sistemas y Servicios de Telecomunicación
 - 1.2. Marco Jurídico Español
 - 1.3. Organismos de Normalización
 - 1.4. Representación del Audio y del Video
 - 1.5. Redes Ópticas Conmutadas ASON
2. Sistemas de acceso metálicos DSL
 - 2.1. . Caracterización del Bucle de Abonado
 - 2.2. Sistemas de acceso ADSL
 - 2.3. Arquitectura Triple-Play
 - 2.4. Sistemas HDSL y SHDSL
 - 2.5. Sistemas de acceso VDSL
 - 2.6. DSL-DSM (Dynamic Spectrum Management).
 - 2.7. Los sistemas DSL en España
3. Sistemas de acceso ópticos PON-FTTH
 - 3.1. Sistemas de acceso ópticos GPON y EPON
 - 3.2. Comparativa GPON versus EPON
 - 3.3. Sistemas XG-PON y 10GE-PON
 - 3.4. Los sistemas GPON-FTTH en España
4. Sistemas de acceso híbridos HFC ("Redes de Cable")
 - 4.1. . Génesis de los sistemas HFC
 - 4.2. Arquitectura de red HFC
 - 4.3. Servicio de distribución de Video en HFC
 - 4.4. Servicio de Datos en HFC
 - 4.5. Servicio de Fonía en HFC
 - 4.6. Las redes HFC en España

5. Sistemas DVB-C e IPTV

5.1. Arquitectura de referencia DVB-C/C2

5.2. Aleatorización Set-Reset

5.3. Codificación Reed-Solomon

5.4. Entrelazado Convolutivo

5.5. Modulaciones

5.6. Sistemas IPTV

6. Distribución de Video, y acceso a Internet, por Satélite

6.1. Arquitectura de red DVB-S

6.2. Normativa técnica: DVB-S/S2/S2X

6.3. Estándares SMATV, DVB-RCS y DVB-SH

6.4. Caso práctico de dimensionamiento de un sistema de distribución de Video por Satélite

6.5. El sector audiovisual en España

7. Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT)

7.1. Servicios y Agentes ICT

7.2. Topología de red ICT

7.3. Radiodifusión sonora y de televisión (RTV)

7.4. Servicio de telefonía (STDP)

7.5. Banda ancha (TBA) por fibra óptica

7.6. Banda ancha (TBA) por coaxial

7.7. El "Hogar Digital"

8. Desarrollo integral de un Proyecto de Telecomunicación

Cronograma

Horas totales: 60 horas

Horas presenciales: 60 horas (38.5%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Presentación de la Asignatura Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema-1: Sistemas de Telecomunicación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p>Tema-1: Servicios de Telecomunicación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema-1: Representación del Audio y Video y redes ASON Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p>Tema-2: Caracterización del Bucle de Abonado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema-2: Sistemas ADSL Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p>Tema-2: Sistemas VDSL y tecnologías DSL-DSM Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Resolución voluntaria de ejercicios y propuesta cuestiones test Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 5	<p>Tema-3: Sistemas de acceso ópticos PON-FTTH Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas Tems 1-2-3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 6	<p>Tema-3: Sistemas de acceso ópticos PON-FTTH. Nueva generación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema-4: Sistemas Híbridos HFC Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Examen parcial 1 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 7	<p>Tema-5: Sistemas DVB-C e IPTV Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema-6: Acceso a Internet por Satélite Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 8	<p>Tema-6: Sistemas DVB-S/S2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema-6: Caso práctico de Dimensionado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 9	<p>Tema-7: Infraestructuras ICT Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas temas 4-5-6-7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 10	<p>Trabajo, en equipo, para el desarrollo del Proyecto: reunión seguimiento Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 11	<p>Reunión de seguimiento proyecto Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Reunión de seguimiento proyecto Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 12	<p>Trabajo, en equipo, para el desarrollo del Proyecto: reunión seguimiento Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>2º Parcial Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 13	<p>Trabajo, en equipo, para el desarrollo del Proyecto: reunión seguimiento Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			

Semana 14				<p>Prueba individual caso práctico</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Presentación final proyecto y entrega memoria</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<p>Examen final (cuando corresponda)</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Examen parcial 1	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%	3.5 / 10	CE-ST1, CE-ST2, CE-ST3
12	2º Parcial	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%	3.5 / 10	CE-ST1, CE-ST2, CE-ST3
14	Prueba individual caso práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	10%	3.5 / 10	CG7, CG8, CE-ST1
14	Presentación final proyecto y entrega memoria	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	30%	5 / 10	CG11, CG7, CG10, CG8, CG4
17	Examen final (cuando corresponda)	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG11, CG7, CG10, CG8, CE-ST1, CE-ST2, CE-ST3, CG4

Criterios de Evaluación

1. Opciones de evaluación.

a) Opción por Exámenes parciales + Proyecto y caso individual.

Si se superan las pruebas parciales (incluyendo caso práctico) y el proyecto, se habrá aprobado la asignatura. No obstante, en tal caso será optativo ir al examen Final.

La calificación se estimará así:

- Si no se va al examen final, una ponderación según la tabla anterior.

- Y si se va al examen final, la media aritmética entre, la obtenida por parciales y proyecto según la ponderación arriba aludida, y la obtenida en el examen final, con un mínimo para aprobado de 5.0 puntos.

Si no se superan los parciales y/o el proyecto se deberá ir al examen final, siendo entonces la nota obtenida la de dicho examen (final) directamente.

b) Opción directa por Examen Final.

La nota final será, directamente, la obtenida en dicho examen. A dicha opción podrán optar los alumnos hasta la fecha de realización del primer parcial (ver opción 4.)

2. Los Exámenes.

Cada parcial (a excepción de la parte correspondiente a la elaboración de proyecto en grupo) consta de dos partes: Test, sin documentación alguna de apoyo, y problema/s, en la que se permite las transparencias de clase como documentación de apoyo. La prueba del caso práctico que será directamente la resolución de cuestiones sobre dicho caso sin documentación de apoyo.

Cada parte del examen de tipo test y problema/s se evaluará independientemente, exigiéndose obtener en cada parte una nota igual o superior a 3 de la puntuación máxima considerada para dicha parte al objeto de poder promediar entre ellas (test con problema/s, problemas entre sí...). En el global del examen se exigirá una calificación superior a los 3,5 puntos para hacer media en cualquier caso (aparte de actividades adicionales).

3. Calificación del Proyecto.

La calificación del examen correspondiente a la prueba "elaboración de proyecto en equipo" se realizará en base a dos conceptos de valoración: las memorias que se han de realizar sobre cada proyecto, y las audiencias (presenciales) que se

mantendrán con los alumnos integrantes del mismo; ambos conceptos contribuyen por igual, al 50 % cada una, en la puntuación final de este parcial.

Todos los integrantes de cada equipo de trabajo (Dirección, Marketing, Prospección, Diseño y Business Case) reciben la misma calificación, que, en principio, se ve mayorada en el caso de el/la Jefe de equipo y minorada para aquellos miembros que, de acuerdo con una encuesta realizada a todos y cada uno de los integrantes del equipo, resulten haber contribuido en menor medida al trabajo conjunto (coevaluación). Asimismo, la calificación de la cada una de estas partes (memoria y/o presentaciones) se ve mayorada si alguna o ambas se presentan en inglés.

4. Calificación del modo de examen Final.

Como se ha apuntado anteriormente, quien inicie el proceso de calificación (examen) por pruebas parciales y proyecto en equipo, realizando bien algunas de las pruebas parciales y/o bien el proyecto en equipo, y que por las razones que fueran no completase dicho proceso, deberá presentarse al examen final. Asimismo aquellos alumnos que lo deseen también podrán examinarse por examen final. En tal caso, la calificación final será igual a la obtenida en dicho examen (Final), siempre que se alcance o supere la calificación de 3 puntos en cada parte del mismo (test, problema-1 y problema-2) y en total más de 3.5, más 1 punto (como máximo) por pruebas individuales superadas (más de 5/10 puntos), y en su caso y según ponderación, que será de 1.5 puntos (también como máximo) con la elaboración del proyecto en equipo. En todo caso el total de puntos adicionales no superará los 2 puntos.

Se considerará aprobado un examen en el que se haya obtenido una nota igual o superior a 5.0 puntos.

5. Las actividades prácticas adicionales (voluntarias)

Las actividades prácticas voluntarias constituyen un complemento importante de las enseñanzas de la asignatura y su realización se recomienda (aunque, evidentemente, no se obliga) a todos los alumnos.

a) Antes de cada examen se distribuirán con la suficiente antelación, y se resolverán posteriormente en clase, problemas similares a los de cursos precedentes. La resolución, voluntaria, de los anteriores problemas por parte de los alumnos contribuirá hasta con 0,4 puntos adicionales. Esto se aplicará al 1er o 2º parcial. Para obtener la calificación, si el alumno es requerido para ello, deberá realizar un apartado del problema en la pizarra de clase y explicarlo.

b) Además, se podrán obtener también hasta 0,4 puntos adicionales a la nota mediante la propuesta, voluntaria, de preguntas para el Test. Esto se aplicará al 1er o 2º parcial.

- Al efecto, cada pregunta de test constará de una cuestión formulada de manera inequívoca, y con cuatro posibles respuestas de las que únicamente una será la correcta.

- En aras de la iniciativa, no se admitirán propuestas de preguntas de Test similares a las aparecidas en exámenes anteriores, tanto del presente curso como de los dos (cursos) precedentes, ni similares a otros alumnos.

- Las propuestas en cuestión contarán con un mínimo de 10 y un máximo de 40 preguntas de Test.

c) Dependiendo del desarrollo de la asignatura, en ciertas fechas, el último día de clase de cada semana (si se considera oportuno) se propondrá a los alumnos un breve trabajo de investigación relacionado con la materia desarrollada durante dicha semana.

Además, se podrán obtener también puntos adicionales mediante la realización de otras posibles actividades académicas que, en su caso, se comunicarán oportunamente. La valoración de estas actividades puede complementarse con entrevistas personales con los autores de los trabajos.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
R. Steinmetz and K.Narhsted, Multimedia Systems,,: Computing, Communications and Applications, Prentice Hall.	Bibliografía	
J.Nielsen, Hypertext and Hypermedia, Academic Press	Bibliografía	
M.Schwartz, Telecommunication Networks, Addison Wesley.	Bibliografía	
W. Stallings, Data and Computer Communications, McMillan Pub.	Bibliografía	
R.L.Freeman, Telecommunication Systems Engineering, Wiley Inters.	Bibliografía	
J.M.Hernando, Sistemas de Telecomunicación por línea, Vol.1, ETSIT	Bibliografía	
J.M.Hernando, Transmisión por Radio, Ed. Ramón Areces.	Bibliografía	
Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).	Recursos web	
Estándares diversos: ITU-T, IEEE, ETSI, etc (indicados en las transparencias de la asignatura)	Recursos web	